

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-229151
(43)Date of publication of application : 18.08.1992

(51)Int.Cl. A23L 1/226
C11B 9/00
C11B 9/02

(21)Application number : 03-176102 (71)Applicant : QUEST INTERNATL BV
(22)Date of filing : 20.06.1991 (72)Inventor : SIMMONS JOHN
VISSEER JAN

(30)Priority
Priority number : 90 90306873 Priority date : 22.06.1990 Priority country : EP

(54) PRODUCTION OF FLAVOR MIXTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a flavor mixture containing a large amt. of aliphatic aldehydes derived from fatty acid or fatty acid derivs. and other compds.

CONSTITUTION: Fatty acids or fatty acid derivs. are heated to sufficiently high temp. for an enough time in the presence of an oxidant and an antioxidant to obtain a flavor mixture with desired concn. in an oxide mixture.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-229151

(43)公開日 平成4年(1992)8月18日

(51)Int.Cl.⁶
A 2 3 L 1/226
C 1 1 B 9/00
9/02

識別記号 庁内整理番号
B 7823-4B
J 2115-4H
2115-4H

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数21(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平3-176102

(22)出願日 平成3年(1991)6月20日

(31)優先権主張番号 90306873.2

(32)優先日 1990年6月22日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 391020296

クエスト・インターナショナル・ビー・ブ
イ
QUEST INTERNATIONAL
BESLOTEN VENNOOTSH
AP
オランダ国、エヌエル-1411 ジーピー、
ナーデン、ヒュイゼルストラートウエグ
28

(72)発明者 ヤン・ビゼール

オランダ国、1271・エルピー・ヒュイゼ
ン、ゴーアランドウエグ 144

(74)代理人 弁理士 山崎 行造(外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 風味混合物の製造方法

(57)【要約】

【目的】 脂肪酸又は脂肪酸誘導体から誘導された脂肪族アルデヒド及びその他の化合物を豊富に含有する風味混合物を製造する。

【構成】 脂肪酸又は脂肪酸誘導体を、酸化剤と酸化防止剤の存在下に、十分な時間、十分に高い温度まで加熱して、酸化混合物中の所望の濃度の風味化合物を得る。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 脂肪酸又は脂肪酸誘導体の酸化によって風味混合物を製造する方法であって、脂肪酸又は脂肪酸誘導体を、酸化剤と少なくとも0.1重量%の酸化防止剤の存在下に、十分な時間、十分に高い温度まで加熱して、酸化混合物中の所望の濃度の風味化合物を得ることを特徴とする、方法。

【請求項2】 加水分解された動物性又は植物性の脂肪を脂肪酸の源として使用することを特徴とする、請求項1の方法。

【請求項3】 ポリ不飽和脂肪酸又はポリ不飽和脂肪酸に富んだ混合物を使用することを特徴とする、請求項1又は請求項2の方法。

【請求項4】 脂肪酸誘導体が動物性又は植物性の脂肪であることを特徴とする、請求項1の方法。

【請求項5】 ポリ不飽和脂肪酸に富んだ脂肪を使用することを特徴とする、請求項4の方法。

【請求項6】 酸素を酸化剤として使用することを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか1請求項の方法。

【請求項7】 温度を30乃至350°Cの間に保つことを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか1請求項の方法。

【請求項8】 温度を50乃至180°Cの間に保つことを特徴とする、請求項7の方法。

【請求項9】 温度を65乃至125°Cの間に保つことを特徴とする、請求項8の方法。

【請求項10】 加熱時間が30秒乃至100時間であることを特徴とする、請求項1乃至9のいずれか1請求項の方法。

【請求項11】 加熱時間が1乃至20時間であることを特徴とする、請求項10の方法。

【請求項12】 極性溶媒又は極性溶媒中の、鉱酸のアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩の溶液を、反応媒体として、全酸化混合物の95重量%までの量で存在させることを特徴とする、請求項1乃至11のいずれか1請求項の方法。

【請求項13】 極性溶媒が、水、グリセロール、又はプロピレングリコールであることを特徴とする、請求項12の方法。

【請求項14】 反応媒体の量が、全酸化混合物の20乃至50重量%であることを特徴とする、請求項12又は請求項13の方法。

【請求項15】 酸化防止剤を、ブチル化ヒドロキシトルエン、ブチル化ヒドロキシアニソール、没食子酸エステル、トコフェロール、トコトリエノール、アスコルビン酸又はアスコルビン酸誘導体から選択することを特徴とする、請求項1乃至14のいずれか1請求項の方法。

【請求項16】 酸化防止剤を、トコフェロール、ブチル化ヒドロキシアニソール、又は没食子酸エステルから選択することを特徴とする、請求項15の方法。

【請求項17】 酸化防止剤を、少なくとも0.5重量%

50 る。欧州特許第298 552号には、バター様の風味を付与

2 存在させることを特徴とする、請求項1乃至16のいずれか1請求項の方法。

【請求項18】 風味成分を酸化混合物中の脂肪酸又は脂肪の一部又は全部から分離することを特徴とする、請求項1乃至17のいずれか1請求項の方法。

【請求項19】 請求項1乃至18のいずれか1請求項の方法によって得られた風味混合物から分離された風味成分。

10 【請求項20】 請求項1乃至18のいずれか1請求項の方法によって得られた風味混合物を含む風味組成物。

【請求項21】 請求項1乃至18のいずれか1請求項の方法によって得られた風味混合物又は風味成分を含む食品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、脂肪酸の制御された酸化による風味混合物の製造方法に関する。より詳細に述べると、本発明は、酸化防止剤の存在下に脂肪酸又は脂肪酸誘導体を酸化することによって、そのような混合物を製造する方法に関する。本発明は、また、そのような方法によって得られる風味混合物及びそのような風味混合物を含有する風味組成物及び食品に関する。

【0002】

【従来の技術】 本技術分野においては、動物及び植物性の油脂の特定の風味が、これらの油脂の酸化劣化から誘導された化合物が微量存在していることに依存していることが知られている。飽和又は不飽和の脂肪族アルデヒドがそのような酸化生成物に含まれる。アイ・ホーンスタイン(I. Hornstein)の「風味剤の化学と生理学(The Chemistry and Physiology of Flavours)」、ジ・アビ・パブリッシング・カンパニー・インク(The AVI Publishing Company Inc.)、1967年、第10章から、動物性脂肪の種特異的風味が空気中で加熱することによって増強できることが知られている。ジェー・イー・キンセラ(J. E. Kinsella)の食品技術(Food Technology)、1975年5月、82~98頁から、脂肪族アルデヒドはバターの風味に重要な貢献をしているが、それらが臨界濃度を越えて蓄積すると、「酸化した(oxi-dized)」風味の変化(off-flavour)を生じることが知られている。同様の問題がその他の油脂についても知られており、過度の酸化を防ぐために酸化防止剤がしばしば添加されている。これについては、ブイ・エヌ・ウェイド(V. N. Wade)らのミルヒビッセンシャフト(Milchwissenschaft)、41(8)、1969年、479~482頁、シーエイヂ・エヌ・ラオ(Ch. N. Rao)らのAsian J. Dairy Res. 3、1984年、127~130頁を参照されたい。欧州特許第172 275号には、酵素で改質したミルク脂肪ともう一つの脂肪物質との混合物を加熱することによって、バター様或いは動物性タイプの風味剤を製造する方法が記載されている。

40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 7010 7011 7012 7013 7014 7015 7016 7017 7018 7019 7020 7021 7022 7023 7024 7025 7026 7027 7028 7029 7030 7031 7032 7033 7034 7035 7036 7037 7038 7039 70310 70311 70312 70313 70314 70315 70316 70317 70318 70319 70320 70321 70322 70323 70324 70325 70326 70327 70328 70329 70330 70331 70332 70333 70334 70335 70336 70337 70338 70339 703310 703311 703312 703313 703314 703315 703316 703317 703318 703319 703320 703321 703322 703323 703324 703325 703326 703327 703328 703329 703330 703331 703332 703333 703334 703335 703336 703337 703338 703339 7033310 7033311 7033312 7033313 7033314 7033315 7033316 7033317 7033318 7033319 7033320 7033321 7033322 7033323 7033324 7033325 7033326 7033327 7033328 7033329 7033330 7033331 7033332 7033333 7033334 7033335 7033336 7033337 7033338 7033339 70333310 70333311 70333312 70333313 70333314 70333315 70333316 70333317 70333318 70333319 70333320 70333321 70333322 70333323 70333324 70333325 70333326 70333327 70333328 70333329 70333330 70333331 70333332 70333333 70333334 70333335 70333336 70333337 70333338 70333339 703333310 703333311 703333312 703333313 703333314 703333315 703333316 703333317 703333318 703333319 703333320 703333321 703333322 703333323 703333324 703333325 703333326 703333327 703333328 703333329 703333330 703333331 703333332 703333333 703333334 703333335 703333336 703333337 703333338 703333339 7033333310 7033333311 7033333312 7033333313 7033333314 7033333315 7033333316 7033333317 7033333318 7033333319 7033333320 7033333321 7033333322 7033333323 7033333324 7033333325 7033333326 7033333327 7033333328 7033333329 7033333330 7033333331 7033333332 7033333333 7033333334 7033333335 7033333336 7033333337 7033333338 7033333339 70333333310 70333333311 70333333312 70333333313 70333333314 70333333315 70333333316 70333333317 70333333318 70333333319 70333333320 70333333321 70333333322 70333333323 70333333324 70333333325 70333333326 70333333327 70333333328 70333333329 70333333330 70333333331 70333333332 70333333333 70333333334 70333333335 70333333336 70333333337 70333333338 70333333339 703333333310 703333333311 703333333312 703333333313 703333333314 703333333315 703333333316 703333333317 703333333318 703333333319 703333333320 703333333321 703333333322 703333333323 703333333324 703333333325 703333333326 703333333327 703333333328 703333333329 703333333330 703333333331 703333333332 703333333333 703333333334 703333333335 703333333336 703333333337 703333333338 703333333339 7033333333310 7033333333311 7033333333312 7033333333313 7033333333314 7033333333315 7033333333316 7033333333317 7033333333318 7033333333319 7033333333320 7033333333321 7033333333322 7033333333323 7033333333324 7033333333325 7033333333326 7033333333327 7033333333328 7033333333329 7033333333330 7033333333331 7033333333332 7033333333333 7033333333334 7033333333335 7033333333336 7033333333337 7033333333338 7033333333339 70333333333310 70333333333311 70333333333312 70333333333313 70333333333314 70333333333315 70333333333316 70333333333317 70333333333318 70333333333319 70333333333320 70333333333321 70333333333322 70333333333323 70333333333324 70333333333325 70333333333326 70333333333327 70333333333328 70333333333329 70333333333330 70333333333331 70333333333332 70333333333333 70333333333334 70333333333335 70333333333336 70333333333337 70333333333338 70333333333339 703333333333310 703333333333311 703333333333312 703333333333313 703333333333314 703333333333315 703333333333316 703333333333317 703333333333318 703333333333319 703333333333320 703333333333321 703333333333322 703333333333323 703333333333324 703333333333325 703333333333326 703333333333327 703333333333328 703333333333329 703333333333330 703333333333331 703333333333332 703333333333333 703333333333334 703333333333335 703333333333336 703333333333337 703333333333338 703333333333339 7033333333333310 7033333333333311 7033333333333312 7033333333333313 7033333333333314 7033333333333315 7033333333333316 7033333333333317 7033333333333318 7033333333333319 7033333333333320 7033333333333321 7033333333333322 7033333333333323 7033333333333324 7033333333333325 7033333333333326 7033333333333327 7033333333333328 7033333333333329 7033333333333330 7033333333333331 7033333333333332 7033333333333333 7033333333333334 7033333333333335 7033333333333336 7033333333333337 7033333333333338 7033333333333339 70333333333333310 70333333333333311 70333333333333312 70333333333333313 70333333333333314 70333333333333315 70333333333333316 70333333333333317 70333333333333318 70333333333333319 70333333333333320 70333333333333321 70333333333333322 70333333333333323 70333333333333324 70333333333333325 70333333333333326 70333333333333327 70333333333333328 70333333333333329 70333333333333330 70333333333333331 70333333333333332 70333333333333333 70333333333333334 70333333333333335 70333333333333336 70333333333333337 70333333333333338 70333333333333339 703333333333333310 703333333333333311 703333333333333312 703333333333333313 703333333333333314 703333333333333315 703333333333333316 703333333333333317 703333333333333318 703333333333333319 703333333333333320 703333333333333321 703333333333333322 703333333333333323 703333333333333324 703333333333333325 703333333333333326 703333333333333327 703333333333333328 703333333333333329 703333333333333330 703333333333333331 703333333333333332 703333333333333333 703333333333333334 703333333333333335 703333333333333336 703333333333333337 703333333333333338 703333333333333339 7033333333333333310 7033333333333333311 7033333333333333312 7033333333333333313 7033333333333333314 7033333333333333315 7033333333333333316 7033333333333333317 7033333333333333318 7033333333333333319 7033333333333333320 7033333333333333321 7033333333333333322 7033333333333333323 7033333333333333324 7033333333333333325 7033333333333333326 7033333333333333327 7033333333333333328 7033333333333333329 7033333333333333330 7033333333333333331 7033333333333333332 7033333333333333333 7033333333333333334 7033333333333333335 7033333333333333336 7033333333333333337 7033333333333333338 7033333333333333339 70333333333333

3

するための風味剤濃縮物をバター脂肪の酸化によって製造する方法が記載されている。この方法によって得られた酸化バター脂肪は9個までの炭素原子を有する脂肪族アルデヒドを数 ppm含んでいた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、脂肪の劣化から誘導された脂肪族アルデヒド及びその他の化合物が風味剤工業において重要な役割を果たしており、所望の程度の風味を付与するか或いは所望の程度まで風味を強化するために、多くの風味組成物及び食品に少量添加することが知られている。従って、そのような化合物に富んだ風味混合物に対する要望がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】ここで、酸化防止剤の存在下に脂肪酸又は脂肪酸誘導体の制御された酸化を行うことによって、脂肪の劣化から誘導された種々の脂肪族アルデヒド及びその他の風味化合物に富んだ風味混合物が得られることが判明した。酸化混合物は、そのまま風味混合物として使用することができ、またアルデヒド及びその他の化合物を濃縮するか或いは酸化混合物から分離して、より濃縮された風味混合物を製造してもよい。

【0005】本発明によれば、脂肪酸又は脂肪酸誘導体を、酸化剤と酸化防止剤の存在下に、十分な時間、十分に高い温度まで加熱して、酸化混合物中の所望の濃度の風味化合物を得る。

【0006】本発明において使用される脂肪酸は、4乃至26の炭素原子、好ましくは14より多くの炭素原子を有する脂肪族カルボン酸である。モノ及び特にポリ不飽和脂肪酸又はこれらの酸に富んだ混合物が好ましい。脂肪酸誘導体には、脂肪酸塩、特にアルカリ金属又はアルカリ土類金属との塩、及び1価又は多価アルコールの脂肪酸エステルが含まれる。このようなエステルの例には、エチルエステル、(みつろうのような)特定の天然ワックス中及び(ホホバ油のような)油中に見られるもののような長鎖脂肪族アルコールのエステル、及び動物性及び植物性の固体又は液体脂肪(後者は本技術分野において油と称される)のようなグリセロールのモノ、ジ、又はトリエステルがある。動物性脂肪の例には、獸脂、乳脂肪、小羊脂肪、鶏脂肪、卵脂肪、及び魚油がある。植物性脂肪の例には、オリーブ油、ヒマワリ油、ココナッツ油、ピーナッツ油、胡麻油、バーム油、バーム核油、アマニ油、サフラン油、大豆油、アボカド油、アーモンド油、ヘーゼルナッツ油、月見草油、その他がある。不飽和、特にポリ不飽和脂肪酸に比較的富んだ脂肪が好ましい。分枝鎖脂肪酸を含む脂肪も好ましく、それらはいくつかの脂肪中に比較的少量含まれている。動物性又は植物性脂肪はそのままで本発明の方法において使用でき、またそれらを最初に化学的又は酵素的加水分解処理してもよい。この場合、脂肪酸を最初に加水分解混合物から単離するか、或いは加水分解混合物をそのまま本發

4

明の方法において使用する。加水分解に使用される条件にもよるが、この反応を本発明の方法と結合させることさえ可能である。特に好ましい脂肪酸はリノール酸、リノレン酸、及びアラキドン酸であり、特に好ましい脂肪はこれらの脂肪酸の一種以上に富んだものである。

【0007】本発明の方法において使用される酸化剤は、酸素、過酸化水素(又はその源)、オゾン、Cu²⁺又はFe³⁺のような酸化金属イオン、又はこれらの酸化剤の適当な組み合わせである。酸素が使用される場合、酸素は純粋な酸素でも酸素と不活性気体との混合物でもよい。簡便であるという理由により、空気が好ましい酸素源である。

【0008】本発明の方法に適する酸化防止剤は、単一の化合物、或いは酸化を防止するか又は遅らせることが一般に認められている化合物の混合物である。食品規制法によって食品中、特に脂肪中に含まれること或いは添加することが認められている酸化防止剤が好ましい。特に好ましいのは、ブチル化ヒドロキシトルエン、ブチル化ヒドロキシアニソール、没食子酸エステル、トコフェロール、トコトリエノール、アスコルビン酸及びその塩、及びアスコルビルバルミテートのようなエステルである。トコフェロールが特に好ましい。酸化防止剤は、脂肪酸又は脂肪の量に基づいて、少なくとも0.1重量%の量で存在しなければならない。酸化防止剤は、0.5重量%以上の量で存在するのが好ましく、1重量%以上が特に好ましい。100%のように高くすることもできるが、50%より多くの量で有用なのは希である。これらの酸化防止剤の量は、脂肪酸又は脂肪中に天然に予め存在している可能性のある酸化防止剤に加えて、実際に反応混合物に添加された量である。一般に、天然に存在しているそのような酸化防止剤の量は極僅かであり、本発明において使用される量に比較すれば無視できる。

【0009】制御された酸化を行う温度は重要ではない。適切な時間内にプロセスを完了させるためには、30°C以上の温度を使用するのが好ましく、50°C以上がより好ましく、65°C以上が特に好ましい。特に注意すれば35°Cのような高温も使用できるが、多くの場合、得られる風味混合物の品質が180°Cより高い温度での望ましくない副反応によって影響を受ける。本発明の方法は一般に125°Cより低い温度で行われる。

【0010】加熱時間は、使用される温度及び所望のアルデヒドの濃度と割合に依存する。非常に高い温度では僅か30秒の加熱時間でも十分な場合があり、一方、30°C付近の温度では100時間までの加熱時間が必要なこともある。一般に、1乃至20時間の加熱時間で十分である。

【0011】制御された酸化は、脂肪酸、脂肪酸混合物、又は脂肪そのものについて行うことができるが、適当な反応媒体を添加することもできる。特に適する反応媒体は水及びその他の極性溶媒であり、例えば、グリセロール及びプロピレングリコールのようなポリオール、

5

或いはこれらの溶媒中の、塩化ナトリウム又は塩化カリウムのような鉱酸のアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩の溶液である。このような反応媒体は、全酸化混合物の95重量%までの量、特に50重量%までの量で使用できる。20%以上の量で使用するのが好ましい。酸化反応は1から10の間のpHで行うことができるが、pHは2.5乃至8であるのが好ましい。

【0012】反応はただ単に、開放又は密閉容器中で、攪拌(stirring)、振盪(shaking)、振動(vibration)、その他のような適当な方法のいずれかによって攪拌しながら、反応混合物を加熱することによって行うことができる。反応温度が反応媒体の大気圧下での沸点よりも高い場合、密閉容器を常に使用すべきである。開放容器が使用される場合、例えば、逆流冷却器又はコールドトラップを使用することによって、大気中に揮発性のアルデヒドが失われないように注意しなければならない。酸素は、空気のような酸素含有气体混合物の気泡を反応混合物中に通すか、或いは上述の攪拌方法のいずれかによって大気中の酸素を反応混合物中に分散させることによって、簡便に供給できる。

【0013】以上で概略を説明したように、本発明の方法によって得られる酸化混合物は、脂肪族風味剤アルデヒド及びその他の風味剤成分の含有率が高いので、価値の高い風味混合物である。このようなアルデヒドには、n-ペンタナール、n-ヘキサナール、n-ヘプタナール、n-ノナナール、シス-3-ヘキセナール、トランス-2-ノネナール、トランス-2-デセナール、シス・トランス-及びトランス・トランス-2,4-ヘプタジエナール、シス・トランス-、トランス・トランス-、及びトランス・シス-2,4-デカジエナールが含まれる。その他の風味剤成分には、脂肪族ケトン、ラクトン、及び比較的短鎖の脂肪酸が含まれる。これらのアルデヒド及びその他の成分のいずれかが特定の風味混合物中に存在し、その量と割合は脂肪酸又は脂肪の出発材料に応じて異なり、ある脂肪酸はその他の脂肪酸よりも優先的に酸化されるので、脂肪酸又は脂肪の混合物の酸化の結果は、個々の成分の酸化の結果の合計とは異なるということも風味成分の量と割合に影響している。風味混合物の組成は、酸化防止剤の種類と量、及び時間、温度、混合の効率又は供給される酸素の量のような反応条件によっても異なる。これらの変数を変化させることによって、特定の要望に適するように風味混合物の風味特性を変化させることができる。多くの場合、反応媒体が反応中に酸素で飽和されているのが好ましい。本発明の方法は、比較的高い含有率のポリ不飽和アルデヒドを含む風味混合物を提供するのに特に有用である。

【0014】上述のようにして得られた酸化混合物はそのままでも使用できるが、風味剤成分を依然として存在している脂肪酸又は脂肪の一部又は全部から分離することによってより濃縮された風味混合物にすることがで

10

き、また酸化混合物を分別して異なる量及び／又は割合の風味成分を含む別の風味混合物を生成することができ、さらに単一の風味成分を与えることもできる。このような分離、濃縮、或いは分別は、蒸留、水蒸気蒸留、トリアセチン、ジアセチン、又はトリエチルシートレートのような適当な溶媒との共蒸留、イソプロパノールのような適当な溶媒からの結晶化による脂肪の除去、例えばエタノールによる抽出、クロマトグラフィー技術、その他のような本技術分野において公知の方法を使用して行うことができる。

20

【0015】本発明による風味混合物は、そのまで食品に添加することができ、また適当な希釈剤又は担持体と組み合わせてもよく、或いは例えば噴霧乾燥又は本技術分野で公知のその他のカプセル化技術によって粉末生成物に転換してもよい。多くの場合、風味混合物をその他の風味成分と組み合わせて風味組成物にするのが有利である。本発明の風味混合物は、糖とアミノ酸及び／又は硫黄化合物との間のメイラード型又はアマドリ型の反応によって得られる風味成分と組み合わせるのに非常に適している。このような組み合わせはメイラード反応が起こった後に行なうことができる。別の実施態様においては、本発明の風味混合物用の出発材料をメイラード反応の前又は最中に添加して、メイラード反応と脂肪酸の酸化を同時に起こさせる。

30

【0016】本明細書において使用される「風味組成物(flavouring composition)」という用語は、天然及び／又は合成由来の風味成分(flavouring ingredient)の混合物であって、所望により適当な溶媒に溶解されているか、粉末物質と混合されているか、或いは粉末生成物に加工されており、食品に所望の風味を付与するために使用されるものを意味する。本明細書において使用される「食品(food)」という用語は、人間又は動物によって経口消費されることを目的とした固体、半固体、又は液体生成物を意味する。本発明による風味混合物と組み合わせて使用することができる風味成分は本技術分野において公知であり、例えば、エス・アークタンダー(S. Arctander)の「天然由来の芳香及び風味材料(Perfume and Flavor Material of Natural Origin)」、米国、ニュージャージー、エリザベス、(1969)、ティー・イー・フリア(T. E. Furia)らの「シーアールシー・フェナロリの風味成分のハンドブック(CRC Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients)」第2版、クリーブランドのシーアールシー・プレス・インク(CRV Press Inc.、(1975)、エイチ・ピー・ヒース(H. B. Heath)の「風味剤の源の本(SourceBook of Flavors)」、コネチカット、ウェストポートのジ・アビ・パブリッシング・カンパニー・インク(The Avi Publishing Co. Inc.)、(1981)、及び「風味及び芳香材料(Flavor and Fragrance Materials)-1989」、米国、イリノイ、フィートンのオルアード・パブリッシング・コーポレーション(Allure

40

50

7

d Publ. Corp.)などに記載されている。

【0017】本発明による風味混合物又はそれらを含有する風味組成物は、スープ、ソース、グレービー、ドレッシング、肉製品、スナック、ショートニング、マーガリン、スプレッド、バター脂肪置換体含有生成物を含む乳製品、ベーカリー製品、菓子製品などのような、脂肪、クリーム、又は乳製品のような風味を必要とするか或いは既に有している食品及び食品成分の感應的品質を改善するのに特に適している。本発明の酸化混合物のいくつかは、香料及び化粧品の臭気特性を改善するための成分としても使用できる。

【0018】本発明を以下の実施例によって説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0019】

【実施例】以下の全ての表中において、酸化防止剤の含有率は重量%で表されており、アルデヒドの含有率は脂肪酸又は脂肪の重量に基づくppmで表されている。

【0020】実施例1

以下に記載の一般的手順を、表中に示す脂肪酸又は酸混合物を使用して、第1乃至4表の酸化混合物を調製するのに用いた。

*

第1表： リノール酸；85°C；8時間

トコフェロール	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00
ヘキサナール	80	80	100	120	50	70
c, t-2,4-デカジエナール	60	60	70	80	100	120
t, t-2,4-デカジエナール	160	140	150	160	100	100

30 【0023】

第2表： リノレン酸；85°C；8時間

トコフェロール	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00
c-3-ヘキセナール	50	50	70	100	170	390
c, t-2,4-ヘプタジエナール	60	60	140	160	520	830
t, t-2,4-ヘプタジエナール	100	90	120	120	200	300

【0024】

第3表： オレイン酸；85°C；8時間

トコフェロール	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00
ノナナール	40	60	60	70	60	50
t-2-デセナール	60	50	50	60	50	50

【0025】

第4表： オレイン酸：リノール酸：リノレン酸 = 1:1:1；85°C；8時間

トコフェロール	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	8.00
ヘキサナール	60	100	90	110	70	120
c-3-ヘキセナール	20	30	30	50	130	210

	9	10				
ノナール	20	40	30	40	30	40
c, t-2,4-ヘプタジエナール	20	30	30	60	240	290
t, t-2,4-ヘプタジエナール	40	40	40	50	110	120
t-2-デセナール	30	40	30	40	40	40
c, t-2,4-デカジエナール	40	60	50	50	90	80
t, t-2,4-デカジエナール	110	170	130	110	90	80

*「 α -トコフェロール」はトコフェロール濃縮物 4-50

【0026】実施例2

オレイン酸、リノール酸、及びリノネン酸の 1:1:1 の混合物の 20 g と 10 g の水との混合物 4 組を、以下の第 5 表に記載の 4 つの異なる酸化防止剤の存在下に、実施例 1 の手順を使用して酸化した。いずれの場合も、酸化防止剤濃度は脂肪酸の重量に基づいて 4 % であった。*

10 ルビアーノ・ヤン・デッカーから得たものであり、 δ -トコフェロールに富んだトコフェロール混合物である。得られた各酸化混合物をそれらのアルデヒド含有率について分析した。結果を以下に示す。

【0027】

第5表： 脂肪酸混合物 1:1:1; 85°C; 8 時間

酸化防止剤	BHA	C8-没食子酸エチル	δ -トコフェロール	α -トコフェロール
ヘキサナール	230	140	130	220
c-3-ヘキセナール	150	80	60	140
ノナール	50	60	80	70
c, t-2,4-ヘプタジエナール	190	50	70	180
t, t-2,4-ヘプタジエナール	100	50	60	120
t-2-デセナール	80	60	70	90
c, t-2,4-デカジエナール	190	60	110	190
t, t-2,4-デカジエナール	210	50	150	270

※ロール濃縮物 4-50 として添加) を脂肪酸の 4 重量% の濃度で含んでいた。得られた各酸化混合物をそれらのアルデヒド含有率について分析した。結果を以下の第 6 表に示す。

【0028】実施例3

実施例 2 の脂肪酸混合物を、20 g の脂肪酸と 10 g の水、10 重量% NaCl 水溶液、又は 25 重量% NaCl 水溶液のそれぞれとの 3 組の混合物として、実施例 1 の手順を使用して酸化した。混合物は全てトコフェロール(トコフェ

【0029】

第6表： 脂肪酸混合物 1:1:1; 85°C; 8 時間

水性相	水	10%NaCl	25%NaCl
ヘキサナール	220	130	110
c-3-ヘキセナール	140	70	50
ノナール	70	60	60
c, t-2,4-ヘプタジエナール	180	70	70
t, t-2,4-ヘプタジエナール	120	70	60
t-2-デセナール	90	60	60
c, t-2,4-デカジエナール	190	120	120
t, t-2,4-デカジエナール	270	210	180

ロール濃縮物 4-50 の存在下に、実施例 1 の方法を使用して酸化した。アルデヒド含有率を以下に示す。

【0030】実施例4

20 g のピーナツ油と 10 g の水の混合物を、第 7 表に示したトコフェロール濃度を与えるような量のトコフェ

【0031】

第7表： ピーナツ油；85°C；8 時間

トコフェロール	0.1	1.0	10.0
ヘキサナール	60	130	150
ノナナール	—	50	20
2-デセナール	—	—	90
c, t-2,4-デカジエナール	460	1120	1680
t, t-2,4-デカジエナール	730	1970	2160

【0032】実施例5

20gのサーディン油と10gの水の混合物を、第8表に示したトコフェロール濃度を与えるような量のトコフェロール濃縮物4-50の存在下に、実施例1の方法を使用して酸化した。酸化混合物のアルデヒド含有率を以下の第8表に示す。

【0033】サーディン油をアルカリ加水分解し、酸性*

*化し、その後脂肪酸を加水分解混合物の残りのものから分離することによって、脂肪酸混合物を得た。100gの量のこの脂肪酸混合物を上で概略を説明した異なる濃度のトコフェロールの存在下に酸化した。酸化混合物のアルデヒド含有率を同様に「加水分解サーディン油」として第8表に示す。

【0034】

第8表：(加水分解) サーディン油；85°C；8時間

トコフェロール	サーディン油			加水分解サーディン油		
	0.1	1.0	10.0	0.1	1.0	10.0
c-3-ヘキセナール	230	130	200	300	360	1180
c, t-ヘプタジエナール	260	530	1610	100	190	1770
t, t-ヘプタジエナール	240	200	240	120	140	250
t, c-2,4-デカジエナール	220	450	1260	150	300	1710

※トコフェロール濃縮物4-50の存在下に、実施例1の方法を使用して酸化した。酸化混合物のアルデヒド含有率

【0035】実施例6

20gの鶏脂肪(chicken fat)と10gの水の混合物を、第9表に示したトコフェロール濃度を与えるような量の※

【0036】

第9表：鶏脂肪；85°C；8時間

トコフェロール	0.10	0.5	1.0	4.0
ヘキサナール	80	90	80	110
ノナナール	—	50	80	—
2-デセナール	80	70	80	90
c, t-2,4-デカジエナール	280	550	850	1330
t, t-2,4-デカジエナール	840	1200	1690	2090

和脂肪酸の比率はずっと大きいので、酸化混合物中の酸化生成物は主に亜麻仁油脂肪酸から誘導される。

【0037】実施例7

20gの亜麻仁油と10gの水の混合物を、(亜麻仁油の量に基づいて)第10表に示したトコフェロール濃度を与えるような量のトコフェロール濃縮物4-50の存在下に、実施例1の方法を使用して酸化した。

【0039】亜麻仁油の加水分解によって得られた脂肪酸混合物〔アイルランド、ダブリンのシェレックス・ケミカルズ(Sherex Chemicals)から市販されている〕を20gの量で10gの水とともに、上で概略を説明した異なる濃度のトコフェロールの存在下に酸化した。酸化混合物のアルデヒド含有率を同様に「加水分解亜麻仁油」として第10表に示す。

【0038】酸化混合物のアルデヒド含有率を以下の第10表に示す。存在する50%トコフェロールを用いて得られた酸化混合物は、トコフェロールの溶媒として使用され亜麻仁油の半分の量で存在するバーム油からの酸化生成物も含んでいる。しかしながら、亜麻仁油のポリ不飽

【0040】

第10表：(加水分解) 亜麻仁油；85°C；8時間

13

14

	加水分解亜麻仁油				亜麻仁油			
	0.1	1.0	10.0	50.0	0.1	1.0	10.0	50.0
トコフェロール	0.1	1.0	10.0	50.0	0.1	1.0	10.0	50.0
ヘキサナール	30	30	60	80	100	110	20	70
c-3-ヘキサナール	70	110	630	880	260	320	280	400
ノナナール	10	10	30	—	60	70	—	140
c, t-2,4-	60	90	1080	1640	550	2250	3700	5070
ヘブタジエナール								
t, t-2,4-	100	140	410	560	580	860	550	670
ヘブタジエナール								
t-2-デセナール	10	20	10	—	70	50	—	—
c, t-2,4-	20	20	30	50	210	510	370	400
デカジエナール								
t, t-2,4-	60	70	40	30	550	880	520	450
デカジエナール								

* 20 g の獸脂(tallow)と10 g の水の混合物を、第12表に示したトコフェロール濃度(第1の欄はトコフェロールを添加していないものに相当する)を与えるような量のトコフェロール濃縮物 4-50の存在下に、実施例1の方法を使用して酸化したが、温度は96°Cであった。酸化混合物中のヘキサナールと2,4-デカジエナールの含有率を第11表に示す。

【0041】実施例8

20 g の鶏脂肪と10 g の水の混合物を、実施例6に記載したように、異なる温度で、異なる濃度のトコフェロール濃縮物の存在下に酸化したが、振盪速度は遅くした。酸化混合物中のヘキサナールと2,4-デカジエナールの含有率を第11表に示す。

有率を第11表に示す。

【0042】

第11表： 鶏脂肪；異なる温度；8時間

トコフェロール	0.1	1.0	10.0
70 °C			
ヘキサナール	11	13	16
c, t-デカジエナール	100	230	240
t, t-デカジエナール	230	330	290
30			
85 °C			
ヘキサナール	12	40	60
c, t-デカジエナール	140	490	930
t, t-デカジエナール	290	830	1130
95 °C			
ヘキサナール	30	30	120
c, t-デカジエナール	200	590	1010
t, t-デカジエナール	500	900	1230

【0043】実施例9

*40

第12表： 獣脂；96°C；8時間

トコフェロール	0	0.1	1.0	10.0
ヘキサナール	10	4	7	10
ノナナール	10	± 3	± 2	± 3
c-2-デセナール	10	± 4	± 5	11
c, t-2,4-デカジエナール	10	10	30	60
t, t-2,4-デカジエナール	15	15	50	60

50 【0045】実施例10

15

20 g のラードと10 g の水の混合物を、第13表に示したトコフェロール濃度（第1の欄はトコフェロールを添加していないものに相当する）を与えるような量のトコフェロール濃縮物 4-50 の存在下に、実施例 1 の方法を*

* 使用して酸化したが、温度は96°Cであった。酸化混合物のアルデヒド含有率を以下の第13表に示す。

【0046】

第13表： ラード；96°C；8時間

トコフェロール	0	0.1	1.0	10.0
ヘキサナール	90	17	50	50
ノナナール	50	±10	20	20
C-2-デセナール	120	20	50	50
c, t-2,4-デカジエナール	140	30	170	340
t, t-2,4-デカジエナール	220	40	250	430

【0047】実施例11

2つの酸化混合物を製造した。それぞれ、120 g の実施例 5 に記載のサーディン油の脂肪酸混合物、60 g の水、及び24 g のトコフェロール濃縮物 4-50（脂肪酸に基づいて10%のトコフェロール）から成っていた。両方の混合物を還流冷却器を備えた開放容器中85°Cで8時間加熱した。一方の混合物は、空気を泡状に吹き込みながら※20

※ら攪拌した。もう一方の混合物は、酸化混合物が大気中の酸素で通気されるように攪拌のみを行った。冷却後、脂肪酸層を実施例 1 と同様にして分析した。結果を以下の第14表に示す。酸化プロセス中に存在する酸素の量の影響が示されている。

【0048】

第14表： 加水分解サーディン油；85°C；8時間；10%トコフェロール

	気泡吹き込み	攪拌
c-3-ヘキセナール	90	160
c, t-2,4-ヘプタジエナール	380	200
t, t-2,4-ヘプタジエナール	110	50
t, c-2,4-デカジエナール	600	200

【0049】実施例12

20 g のサーディン油と10 g のグリセロールの混合物を、第15表に示したトコフェロール濃度（第1の欄はトコフェロールを添加していないものに相当する）を与える★

★るような量のトコフェロール濃縮物 4-50の存在下に、30 実施例 1 の方法を使用して酸化したが、温度は96°Cであった。酸化混合物のアルデヒド含有率を以下の第15表に示す。

【0050】

第15表： サーディン油；96°C；8時間

トコフェロール	0	0.1	1.0	10.0
c-3-ヘキセナール	120	90	100	120
c, t-2,4-ヘプタジエナール	80	90	190	580
t, t-2,4-ヘプタジエナール	90	80	110	100
t, c-2,4-デカジエナール	170	170	300	720

第16表： 鶏脂肪；96°C；8時間

【0051】実施例13

20 g の鶏脂肪と10 g のグリセロールの混合物を、第16表に示したトコフェロール濃度を与えるような量のトコフェロール濃縮物 4-50 の存在下に、実施例 1 の方法を使用して酸化したが、温度は96°Cであった。酸化混合物のアルデヒド含有率を以下の第16表に示す。

【0052】

トコフェロール	0.1	1.0	10.0
ヘキサナール	9	6	16
c, t-2,4-デカジエナール	90	180	310
t, t-2,4-デカジエナール	170	270	380

【0053】実施例14

サーディン油から誘導した脂肪酸（実施例 5 に記載したものの）の20 g と10 g の水、グリセロール、又はプロピ

17

レングリコールとの混合物を、それぞれ、4 g のトコフェロール濃縮物 4-50（脂肪酸に基づいて10%のトコフェロール）の存在下に、実施例1の方法を使用して酸化*

*したが、期間は5時間であった。酸化混合物のアルデヒド含有率を以下の第17表に示す。

【0054】

第17表：加水分解サーディン油；85°C；5時間

トコフェロール	水	グリセロール	プロピレンジコール
c-3-ヘキセナール	380	500	320
c, t-2, 4-ヘプタジエナール	890	1060	780
t, t-2, 4-ヘプタジエナール	100	160	90
t, c-2, 4-デカジエナール	1140	1260	1080

※下に異なる温度で酸化したが、振盪速度は遅くした。酸化混合物中のアルデヒドの含有率を第18表に示す。

【0055】実施例15

20 g のサーディン油と10 g の水の混合物を、実施例5に記載したように、異なる濃度のトコフェロールの存在※

【0056】

第18表：サーディン油；異なる温度；8時間

トコフェロール	0.1	1.0	10.0
70 °C			
c-3-ヘキセナール	90	110	120
c, t-ヘプタジエナール	170	340	330
t, t-ヘプタジエナール	100	80	60
t, c-デカジエナール	330	530	540
85 °C			
c-3-ヘキセナール	140	180	210
c, t-ヘプタジエナール	190	590	1310
t, t-ヘプタジエナール	160	210	180
t, c-デカジエナール	290	840	1410
96 °C			
c-3-ヘキセナール	140	170	150
c, t-ヘプタジエナール	190	470	1030
t, t-ヘプタジエナール	170	210	180
t, c-デカジエナール	370	560	1650

【0057】実施例16

以下のリストからの脂肪又は脂肪酸の100 g、50 g の水、及び2 g のトコフェロール濃縮物 4-50（脂肪酸又は脂肪に基づいて1%のトコフェロール）の混合物を攪拌し、過流下に2時間加熱した。その後水性層を分離し

た。得られる風味混合物を、3人の訓練された風味検査員が感応的に検査し、それらが出発材料の脂肪及び脂肪酸とは非常に異なっていたことを見出だした。風味検査員の意見を以下に示す。

40 【0058】

アボカド油	新鮮な、甘い、果物に似た、オレンジ様
オレイン酸	甘い、脂肪質(fatty)、魚のような
リノール酸	甘い、脂肪質、鶏のような
リノレン酸	青物のような(green)、脂肪質、アルデヒド的
ピーナツ油	鶏のような
アーモンド油	脂肪質、ナッツのような
月見草油	強いバター風味、鶏、卵のような
とうもろこし油	鶏のような、脂肪質
サーディン油	強い魚の風味、クリーミー、脂肪質
バター脂肪	甘い、クリーミー、バター／チーズのような

19

鶏脂肪	強い鶏の風味、脂肪質
ヘイゼルナッツ油	脂肪質、ヘイゼルナッツのような
ココナッツ油	ゆでたポテトの皮のような
ヒマワリ油	鮮やかな鶏に似た風味
ホホバ油	新鮮な、ナッツのような、甘いシナモンのような
卵黄脂肪	強い卵の風味

20

*第9表第4欄の鶏脂肪風味混合物 100 g
合計 980 g

【0059】実施例17

スープ用の乾燥チキン風味剤を以下の成分を加熱して2時間還流することによって製造した。

【0060】

酵素で処理した鶏肉粉末	200 g
グルコース	40 g
システイン、HCl	40 g
乾燥イーストエキス YEP 77 (1)	400 g
水	700 g *

【0061】その後、200 g のパセリ(Paselli) (2) と
10 500 g の水を添加し、混合物全体をビュッヒ(Buchi) 実
験用噴霧乾燥器上で、180 ℃の入口温度と90℃の出口温
度を使用して噴霧乾燥した。

【0062】クリームスープベースを以下の成分を混合
することによって調製した。

【0063】

パーフェクトアミル(Perfectamyl) P10X (2)	250 g
パセリ(Paselli) MD 20 (2)	300 g
ボイロン・フレーバ(Bouillon flavour) 1006 (3)	30 g
イーストエキス粉末 V/OC (1)	7 g
塩	50 g
グルタミン酸モノナトリウム、laq	18 g
クリーム粉末 DP 30-313 (4)	325 g
溶融チキン脂肪 (37℃)	20 g

合計 1000 g

ナトリウム laq、5 g のシステインHCl、125 g の水を
混合し、還流下に1時間加熱した。第8表第3欄の処理
されたサーディン油2 g を添加し、徹底的に混合し、そ
の後20 g のパセリ(paselli)を加え、混合物全体をビュ
ッヒ実験用噴霧乾燥器上で、180 ℃の入口温度と90℃の
出口温度を使用して噴霧乾燥した。

30

【0067】実施例19

ラグー用の乾燥チキン風味剤を、酵素で処理した鶏肉
粉末30 g、4 g のシステインHCl、0.1 g のタイムエキ
ス粉末、及び30 g のコンディメックス(Condimelex)302
(クエスト・インターナショナルから市販されているイ
ーストに基づくHVP置換体)を混合することによって製
造した。実施例16のヒマワリ油風味混合物の100 g を50
mlのエタノールで3回抽出し、このエキスを10mlまで濃
縮することによって調製した濃縮風味混合物の1 g を上
記混合物に添加した。

【0064】110 g のこの混合物を1リットルの沸騰水
中に溶解した。このスープベースに、上記の乾燥チキン
風味剤の10 g を添加して、完全なチキン風味を備えたチ
キンスープを得た。

(1) スコットランド、メンストリーのディスティラーズ
・コンプ・(イースト)・リミテッド(Distillers Comp
(Yeast) Ltd.)

(2) オランダ、ピーンダムのアベベ(AVEBE)

(3) オランダ、ナーデンのクエスト・インターナショナル

(4) オランダ、ベガールのディーエムブィーキャンピナ
(DMV-Campina)

【0065】実施例18

ソースとスープ用の乾燥魚風味剤を以下のようにして
40 調製した。

【0066】50 g の魚粉末、20 g のグルタミン酸モノ

【手続補正書】

【提出日】平成3年12月5日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】

第10表：(加水分解) 亜麻仁油；85°C；8時間

トコフェロール	加水分解亜麻仁油				亜麻仁油			
	0.1	1.0	10.0	50.0	0.1	1.0	10.0	50.0
ヘキサンール	30	30	60	80	100	110	20	70
c-3-ヘキセナール	70	110	630	880	260	320	380	400
ノナール	10	10	30	—	60	70	—	140
c, t-2, 4-	60	90	1080	1640	550	2250	3100	5070
ヘブタジエナール								
t, t-2, 4-	100	140	410	560	580	860	550	670
ヘブタジエナール								
t-2-デセナール	10	20	10	—	70	50	—	—
c, t-2, 4-	20	20	30	50	210	510	370	400
デカジエナール								
t, t-2, 4-	60	70	40	30	550	880	520	450
デカジエナール								

【手続補正2】

【補正内容】

【補正対象書類名】明細書

【0054】

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

第11表：(加水分解) サーディン油；85°C；5時間

反応媒体	水	グリセロール	プロピレングリコール
c-3-ヘキセナール	380	500	320
c, t-2, 4-ヘブタジエナール	890	1060	780
t, t-2, 4-ヘブタジエナール	100	160	90
t, c-2, 4-デカジエナール	1140	1260	1080

フロントページの続き

(72)発明者 ジヨン・シモンズ

アメリカ合衆国、60174 イリノイ州セイント・チャーチ、カントリー・クラブ・ロード 34ダブリュ478